



III-233 - GERAÇÃO PER CAPTA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA CIDADE DE MACEIÓ/AL

Eisenhower Novaes Cavalcante de Melo⁽¹⁾

Engenheiro Civil com licenciatura em Física e Matemática. Pós- Graduando em MBA Executivo em Gestão Estratégica Avançada de Negócios.

Nélia Henriques Callado⁽²⁾

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Mestra e Doutora pela EESC/USP. Professora Adjunta da Universidade Federal de Alagoas.

Endereço⁽²⁾: Rua José de Albuquerque Porciuncula, 101, Farol, Maceió/AL, fone: (82) 3032.2810 - e-mail: nelia.callado@yahoo.com.br

RESUMO

Na situação atual a humanidade vivencia problemas, como a geração de resíduos sólidos, sua disposição em local inadequado e o não aproveitamento dos materiais possíveis de serem recicláveis. Isso vem se agravando devido ao grande aumento populacional e o seu desenvolvimento industrial e tecnológico acelerado. A cidade de Maceió/AL também está inserida nesse contexto, assim o objetivo desse trabalho foi **estimar** a geração *per capita* de lixo urbano por bairro e região administrativa; **obter** os centros de massas de coletas de resíduos sólidos; e **avaliar** o potencial de geração de renda que a atividade de catação proporciona aos envolvidos. A metodologia envolveu coleta e avaliação os dados junto a Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió – SLUM, tais como registros da balança do lixão da cidade com a quantidade de lixo urbano que chega ao lixão de Maceió e material potencial reciclável retirado do mesmo. Os dados foram levantados durante o período de um ano, de junho de 2003 a maio de 2004. Os principais resultados obtidos mostraram que as regiões administrativas que apresentaram maiores produções diárias de lixo foram a RA-I (72.475.042 kg/ano) e RA-II (61.215.981 kg/ano). Com relação a geração *per capita* os bairros que apresentaram maior valor foram, o centro (5,10 kg/hab.dia) devido este bairro ser centro comercial do município, o bairro de Jaraguá (2,63 kg/hab.dia) e o conjunto de bairros Pajuçara, Ponta Verde e Ponta da Terra (2,30 kg/hab.dia).

PALAVRAS-CHAVE: resíduos sólidos urbanos, geração *per capita* de lixo, resíduos recicláveis.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional acompanhado do desenvolvimento industrial e tecnológico acelerado produz um dos maiores problemas urbanos da atualidade, o Lixo. A geração dos resíduos sólidos resultante das atividades de origem doméstica, comercial, industrial, agrícola, de transportes, de serviços de saúde e a disposição em áreas não licenciadas e em condições inadequadas, são alguns dos maiores desafios a serem enfrentados pelos municípios e sociedade moderna (FERREIRA et al, 2000).

Assim, segundo TEIXEIRA et al (2000) os resíduos sólidos são, atualmente, objeto de preocupação, porque, além da geração de quantidades cada vez maiores destes resíduos, observa-se que os mesmos apresentam como característica principal, além da heterogeneidade, uma artificialidade que os impedem de serem absorvidos nos ciclos ambientais.

Neste contexto, o gerenciamento de resíduos sólidos deve-se iniciar com o levantamento do tipo e quantidade de lixo gerado, estimando-se a produção *per capita*, se possível nas diferentes regiões da cidade, para se possa realizar um planejamento de limpeza urbana condizente com a realidade local, esse propor ações de minimização de geração de lixo, através da redução, reutilização e reciclagem de materiais que, via de regra, seriam depositados em aterros sanitários diminuindo sua vida útil. Assim, qualquer trabalho de Resíduos Sólidos (coleta seletiva, gestão, educação ambiental e outros) requer um dado importante que é a produção *per capita* de lixo.

Em Maceió o sistema de limpeza urbana do município é de responsabilidade da Superintendência de Limpeza Urbana de Maceió (SLUM), um órgão da Prefeitura, cujas atividades desenvolvidas são: varrição, limpeza de praias, coleta de containers e tambores, coleta de entulho de pequenos geradores e restos vegetais, fiscalização



dos terceirizados e operação do vazadouro de lixo (GERSRAD, 2004). Com relação à coleta de lixo domiciliar apenas 15 % do serviço é realizado pela SLUM, e o restante é terceirizado, sendo 30 % realizado pela empresa LIMPEL e 55 % pela VIVA AMBIENTAL (empresa que começou a atuar em 2002 substituindo a empresa MARQUISE).

O destino final dos resíduos sólidos de Maceió é um vazadouro que funciona desde 1967. Atualmente ele recebe, diariamente, aproximadamente 1.100 toneladas de resíduos sólidos, os quais são parcialmente compactados e cobertos, o que resulta em impactos ambientais sobre o meio antrópico aéreo, terrestre e aquático.

Dados levantados por JUCÁ (2002) estimam uma produção *per capita* de lixo para Maceió de 1,35 kg/hab.dia, no entanto não se conhece dados *per capita* por bairro ou região administrativa. Já em 1996, Farias e Souza (1996), Fizeram levantamento da taxa de geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos em Maceió e verificaram que o valor do *per capita* domiciliar foi de 0,69kg/hab.dia, e o urbano de 0,17 kg/hab.dia dando um total de 0,86 kg/hab/dia. Esses valores implicam num crescimento deste parâmetro de ordem de 8,5% ao ano.

O trabalho realizado por Jucá demonstrou que em Alagoas a geração de resíduos é proporcional a população do município, que a estimativa de geração per capita dos resíduos (kg/hab/dia) é maior para os municípios de maior população; e que a estimativa média de geração per capita dos resíduos para o estado é de 0,99kg/hab/dia. A Tabela 2 apresenta os coeficientes per capita médios de geração de lixo para os municípios alagoanos por faixa populacional.

TABELA 1. Estimativa da geração de resíduos por faixa populacional.

Faixa Populacional	Estimativa de geração <i>per capita</i> (kg/hab/dia)								
	Domiciliar			Urbano			Total		
	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média
Menor que 10.000 hab.	0,75	0,40	0,57	0,63	0,04	0,30	1,16	0,54	0,87
Entre 10.000 e 20.000 hab.	0,87	0,43	0,60	0,91	0,01	0,35	1,38	0,00	0,88
Entre 20.000 e 50.000 hab.	0,88	0,47	0,61	0,61	0,04	0,33	1,35	0,55	0,94
Maior que 50.000 hab.	0,79	0,62	0,60	0,71	0,29	0,79	1,34	1,07	1,34

Fonte: JUCÁ (2002)

SILVA (1997) cita que caracterizar quantitativamente os resíduos sólidos domésticos não é fácil e sim estressante, onde é necessário pessoas que se envolvam com “determinação e perseverança”, pois para ele, gerenciar os resíduos sólidos urbanos de forma integrada, é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração municipal desenvolve, baseado em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar/aproveitar e dispor os resíduos sólidos de uma cidade.

Com relação ao centro de massa de coleta dos resíduos a SLUM cita que existem dois; um no bairro Jatiúca e outro no bairro Benedito Bentes, no entanto não existem dados levantados que comprovem estas citações, dados esses de grande importância para o planejamento de limpeza urbana da cidade.

A proposta deste trabalho foi, através de levantamentos de dados realizados no vazadouro de Maceió, estimar a geração per capita de lixo urbano por bairro e região administrativa. Dados estes que permitem estabelecer e implantar uma política de gerenciamento de resíduos sólidos que diminua o problema de tratamento e disposição final, preservando o ambiente.

Dessa forma, esse trabalho fornece parâmetros que orientam ações efetivas, na esfera municipal, que possibilitam a diminuição da quantidade de resíduos gerados e que terão que ser adequadamente dispostos, uma vez que a Prefeitura Municipal de Maceió (PMM), deseja encerrar o atual vazadouro e implantar um novo sistema de gestão integrada de resíduos sólidos no qual pretende-se ampliar a coleta seletiva e implantar um aterro sanitário.



2. OBJETIVO

Estimar a produção per capita de lixo urbano por região administrativa da cidade de Maceió/AL, visando obter os centros de massa de coleta de resíduos sólidos de Maceió e quantificar e identificar os principais materiais recicláveis retiradas do vazadouro de Cruz das Almas, para avaliar o potencial de geração de renda dessa atividade para a comunidade envolvida.

3. METODOLOGIA

A cidade de Maceió é composta por 50 bairros distribuídos em 8 regiões administrativas (RA), como ilustrado na Figura 1. Assim a quantificação do lixo gerado em cada bairro e região administrativa foi realizada com os dados coletados na balança do lixão, onde cada caminhão de coleta registra na hora de entrada seu roteiro e peso de lixo. Os dados para análise foram referentes a junho de 2003 a maio de 2004, uma vez que esses dados já se encontram disponíveis para consulta na SLUM. O levantamento de um ano de dados mensais teve como objetivo acompanhar a variação da quantidade de lixo coletado em função da sazonalidade e eventos festivos.

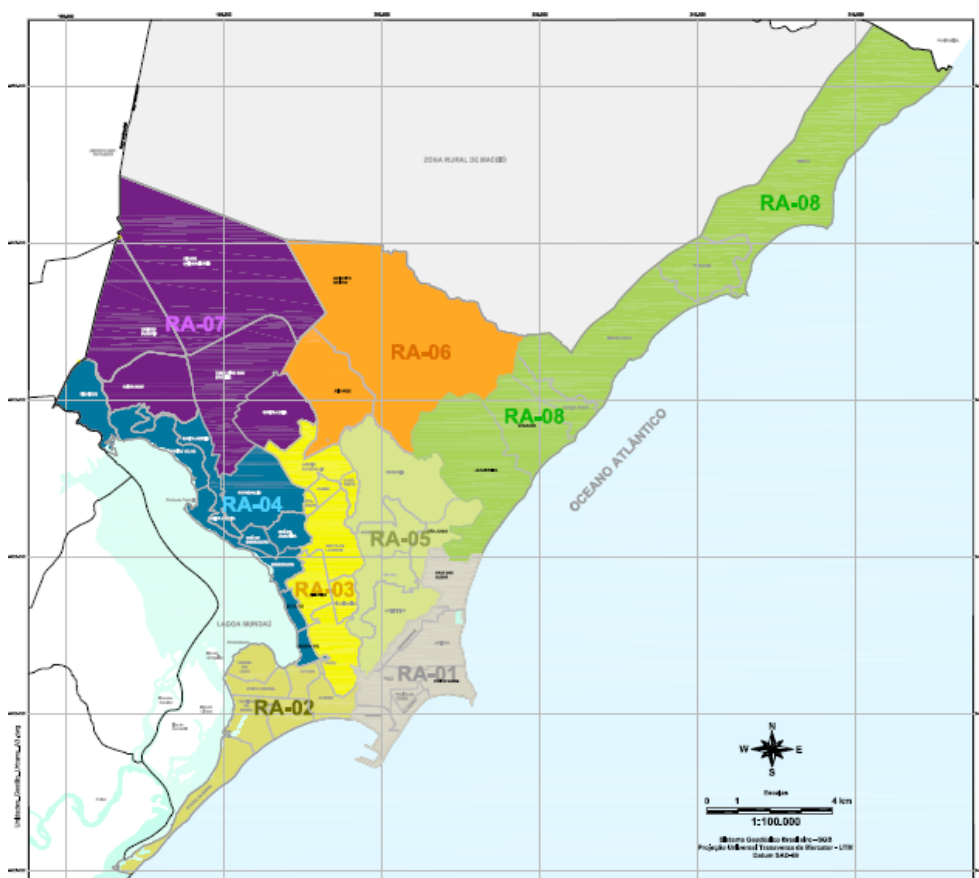


FIGURA 1. Região urbana de Maceió com os bairros distribuídos nas regiões administrativas.
Fonte: Mapa das regiões administrativas da Prefeitura Municipal de Maceió (2005).

- RA1** (7 bairros): Poço, Jaraguá, Ponta da Terra, Ponta Verde, Jatiúca, Mangabeiras, Cruz das Almas.
- RA2** (7 bairros): Centro, Pontal da Barra, Trapiche da Barra, Prado, Ponta Grossa, Levada, Vergel do Lago.
- RA3** (9 bairros): Farol, Pitanguinha, Pinheiro, Gruta de Lourdes, Canaã, Santo Amaro, Jardim Petrópolis, Ouro Preto.
- RA4** (9 bairros): Bebedouro, Chã de Bebedouro, Chã da Jaqueira, Petrópolis, Santa Amélia, Fernão Velho, Rio Novo, Bom Parto, Mutange.
- RA5** (5 bairros): Jacintinho, Feitosa, Barro Duro, Serraria, São Jorge.
- RA6** (2 bairros): Benedito Bentes, Antares.
- RA7** (5 bairros): Santos Dumont, Clima Bom, Cidade Universitária, Santa Lúcia, Tabuleiro do Martins
- RA8** (6 bairros): Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta, Riacho Doce, Pescaria, Ipioca



Foram, então identificados junto às empresas de coleta (SLUM, LIMPEL e MARQUISE) os roteiros dos caminhões que fazem a coleta de lixo doméstico em Maceió, tanto a porta a porta quanto a realizada por caçambas estacionárias. Os dados obtidos foram tabelados, por bairro e região administrativa, e analisados quantitativamente e em função das características sócio econômicas de cada bairro.

Como alguns caminhões faziam coletas em mais de um bairro, ou mesmo parte de bairros, bairros de uma mesma RA ou não, em alguns casos os bairros tiveram que ser agrupados e avaliados em conjunto, e em outros o lixo coletado foi dividido proporcionalmente a área de coleta.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados de estimativa per capita de lixo urbano de Maceió, agrupados por bairros e região administrativa estão apresentados na Tabela 2.

Pela Tabela 2 verifica-se que na RA-I o bairro que apresenta a maior *per capita* é o de Jaraguá, com 2,63 kg/hab.dia. Em seguida o grupo composto pelos bairros, Pajuçara, Ponta da Terra e Ponta Verde com per capta de 2,30; Cruz das Almas com per capta de 1,59; Poço com per capta de 1,19; Jatiúca com per capta de 1,02; Mangabeiras com *per capita* de 1,01.

É no bairro de Jaraguá que acontece a concentração de pessoas para os festejos de São João, Shows e o carnaval fora de época, o Maceió Fast, que é realizado no mês de dezembro. Em comparação aos bairros das outras regiões é o que tem a segunda maior per capta de Maceió, pois é nele que se encontra o porto marítimo, escolas, faculdades e um comercio crescente, devido a revitalização feita recentemente. É considerável também a per capta do grupo formado por Pajuçara, Ponta da Terra e Ponta Verde, onde se tem uma grande geração de lixo devido a população ser de classe média-alta favorecendo assim, as condições sócio-econômica dos bairros de Pajuçara e principalmente o de Ponta Verde. Isso é comprovado observando o grupo dos bairros Pescaria, Garça Torta, Guaxuma, Ipioca, Riacho Doce e Jacarecica, que possui condições sócio-econômica baixa, onde a per capta é de 0,75.

Na RA-II o bairro Centro teve a maior per capta 5,10, em seguida a Levada com 1,61, o Pontal da Barra e o Trapiche da Barra com 1,20, o Prado com 1,17, o Vergel do Lago com 1,13 e a Ponta Grossa com 0,73. O surpreendente foi a per capta do Centro de Maceió, sendo gerada uma enorme quantidade de lixo com uma população pequena e considerada de baixa renda em relação aos outros bairros dessa região, com aproximadamente 4.347 habitantes. Isso é possível, pois, levando em consideração que este bairro é o centro comercial do município, portanto, a maior parte das pessoas que ali se encontram durante o horário comercial estão a trabalho. Por isso a per capta teve um valor tão alto, o lixo gerado não é somente da população que ali habita, e sim por uma população que comercializa e transita num certo período do dia. A Levada por ser um bairro vizinho ao centro e ter entre eles o mercado da produção, teve a segunda maior per capta.

Na RA-III o bairro que apresenta a maior per capta é o Farol, com 1,50, seguido do Pinheiro com 0,78; da Gruta e Pitanguinha com 0,71; do Ouro Preto e do grupo Canaã, Jardim Petrópolis e Santo Amaro com 0,40. Nesse grupo que apresentou uma per capta tão baixa em relação aos outros bairros é devido às condições sócio-econômica. No Pinheiro acontecem as concentrações de pessoas no bairro do Sanatório no período das festas juninas tendo assim uma geração de lixo maior nesse bairro.



TABELA 2. Produção média percapita de lixo urbano coletado em Maceió.

Região Administrativa	Bairro	População (2003/2004)	Lixo domiciliar TOTAL (kg/dia)	PER CAPITA (kg/hab.ano)	PER CAPITA (kg/hab.dia)
RA-I	Cruz das Almas	10.827	6.301.934,68	582,07	1,59
	Jaraguá	4.942	4.750.454,22	961,16	2,63
	Jatiuca	39.522	14.747.908,99	373,16	1,02
	Mangabeiras	4.632	1.700.678,33	367,15	1,01
	Poço	23.641	10.241.099,33	433,20	1,19
	Pajuçara, Ponta da Terra e Ponta verde	33.609	28.245.761,12	840,42	2,30
	TOTAL RA-I	140.799	72.475.041,67	514,74	1,41
RA-II	Centro	4.347	8.086.509,25	1.860,27	5,10
	Levada	12.395	7.268.016,67	586,37	1,61
	Ponta Grossa	28.328	7.592.678,09	268,03	0,73
	Prado	20.983	8.935.689,94	425,86	1,17
	Trapiche da Barra, Pontal da Barra	31.136	13.672.713,98	439,13	1,20
	Vergel do Lago	37.833	5.660.373,12	413,93	1,13
	TOTAL RA-II	135.021	61.215.981,04	453,38	1,24
RA-III	Farol	20.299	11.117.223,00	547,66	1,50
	Gruta, Pitanguinha	21.934	5.709.880,96	260,32	0,71
	Jardim Petrópolis, Canaã, Santo Amaro	11.711	1.712.169,03	146,21	0,40
	Ouro Preto	4756	1.219.350,00	256,38	0,70
	Pinheiro	23.021	6.579.860,00	285,82	0,78
	TOTAL RA-III	11.711	26.338.482,99	322,30	0,88
RA-IV	Bebedouro, Bom Parto e Mutange.	31.147	7.322.404,67	235,09	0,64
	Chã da Jaqueira, Petrópolis, Chã de Bebedouro e Santa Amélia	61.269	15.289.875,40	249,55	0,68
	Rio Novo e Fernão Velho	13.347	2.791.859,90	209,18	0,57
	TOTAL RA-IV	105.763	25.404.139,97	240,20	0,66
RA-V	Jacintinho, Feitosa e São Jorge	125.944	29.095.483,00	231,02	0,63
	Barro Duro e Serraria	31.349	8.475.803,96	270,37	0,74
	TOTAL RA-V	157.292	37.571.286,96	238,86	0,65
RA-VI	Antares e Benedito Bentes	90.387	22.984.380,00	254,29	0,70
	TOTAL RA-VI	90.387	22.984.380,00	254,29	0,70
RA-VII	Cidade Universitária e Santos Dumond	77.360	21.727.660,20	280,86	0,77
	Tabuleiro dos Martins	65.370	28.719.914,17	439,34	1,20
	Clima Bom	56.050	6.423.701,00	114,61	0,31
	Santa Lúcia	22.063	4.282.806,00	194,12	0,53
	TOTAL RA-VII	220.843	61.154.081,37	276,91	0,76
RA-VIII	Pescaria, Garça Torta, Guaxuma, Jacarecica, Ipioca e Riacho Doce.	23.626	6.487.205,00	274,58	0,75
TOTAL		931.827	307.143.394,00	329,61	0,9



A RA-IV ficou dividida em três grupos. O grupo que apresentou a maior per capita nessa região com 0,68 é formado pelos bairros de Chã da Jaqueira, Petrópolis, Chã de Bebedouro e Santa Amélia. Já o grupo composto pelos bairros Bebedouro, Bom Parto e Mutange teve uma per capita de 0,64, ficando bem próximo da per capita do primeiro grupo. E o grupo de menor per capita foi o dos bairros Rio Novo e Fernão Velho com 0,57. Essa é uma região que se concentra uma população de situação sócio econômico baixa, principalmente em Rio Novo, Fernão Velho e Chã da Jaqueira. E é naquela região de Bebedouro que existem os festejos juninos, shows e festas da igreja Católica com procissão e quermesse. Com isso há uma concentração maior de pessoas que vem dos bairros vizinhos gerando uma quantidade maior de lixo, mesmo assim a per capita desse grupo ficou abaixo, com pouca diferença, em relação ao de maior per capita.

Na RA-V existe o grupo formado pelos bairros Barro Duro e Serraria fazendo uma per capita de 0,74 e o grupo dos bairros Jacintinho, Feitosa e São Jorge com per capita de 0,63. Essa é uma região de classe social bastante diversificada, mesmo assim o grupo que teve maior per capita comprova que há uma população que apresenta melhores condições tanto social quanto econômica.

Nessa região, RA-VI, se encontram os bairros Antares e Benedito Bentes que fazem uma per capita de 0,70. É uma região grande, com possibilidade de desenvolvimento.

Na RA-VII o bairro Tabuleiro dos Martins obteve a maior per capita, de 1,20. Em seguida os bairros Cidade Universitária e Santo Dumond com 0,77, o Santa Lúcia com 0,53 e o Clima Bom com 0,31. É no Tabuleiro dos Martins que se encontra Distrito Industrial formado por algumas empresas, a Coca-Cola é uma delas, que produz uma boa quantidade de lixo. Dos outros bairros, o que produz consideravelmente o lixo é a Cidade Universitária com uma concentração de conjuntos residenciais, e o que obteve uma per capita abaixo da média foi o bairro Clima Bom, devido à situação sócio econômica.

Na RA-VIII o grupo dos bairros Pescaria, Garça Torta, Guaxuma, Ipioca, Riacho Doce e Jacarecica, com per capita de 0,75.

Para melhor visualização, os dados levantados foram mapeados, agrupados quatro faixas de geração per capita de lixo: até 0,7 kg/hab.dia, de 0,71 kg/hab.dia a 1,0 kg/hab.dia, de 1,01 kg/hab.dia a 1,50 kg/hab.dia, e acima de 1,50 kg/hab.dia, como ilustrado na Figura 2.

5. CONCLUSÕES

A região administrativa que apresenta a maior geração per capita de lixo é a RA-I, com 1,41 kg/hab.dia. Nesta região o bairro de maior geração é o de Jaraguá, com 2,63 kg/hab.dia, bairro de ocupação mista (comercial e residencial) onde acontecem aglomerações de pessoas para eventos festivos, seguidos pelo grupo composto pelos bairros, Pajuçara, Ponta da Terra e Ponta Verde com per capita de 2,30, bairro onde predomina população de classe média alta.

O bairro de maior geração per capita foi o centro, com 5,1 kg/hab.dia, certamente porque este bairro possui pequena população, mas é onde se encontra o centro comercial da cidade.

A região administrativa que apresenta menor geração per capita é a RA-V, com 0,64 kg/hab.dia, onde nos bairros residem populações de classe média e baixa. No entanto o bairro de Maceió com menor geração per capita é o Clima Bom, com apenas 0,31 kg/hab.dia, que fica na RA-VII, onde predomina população de classe baixa.

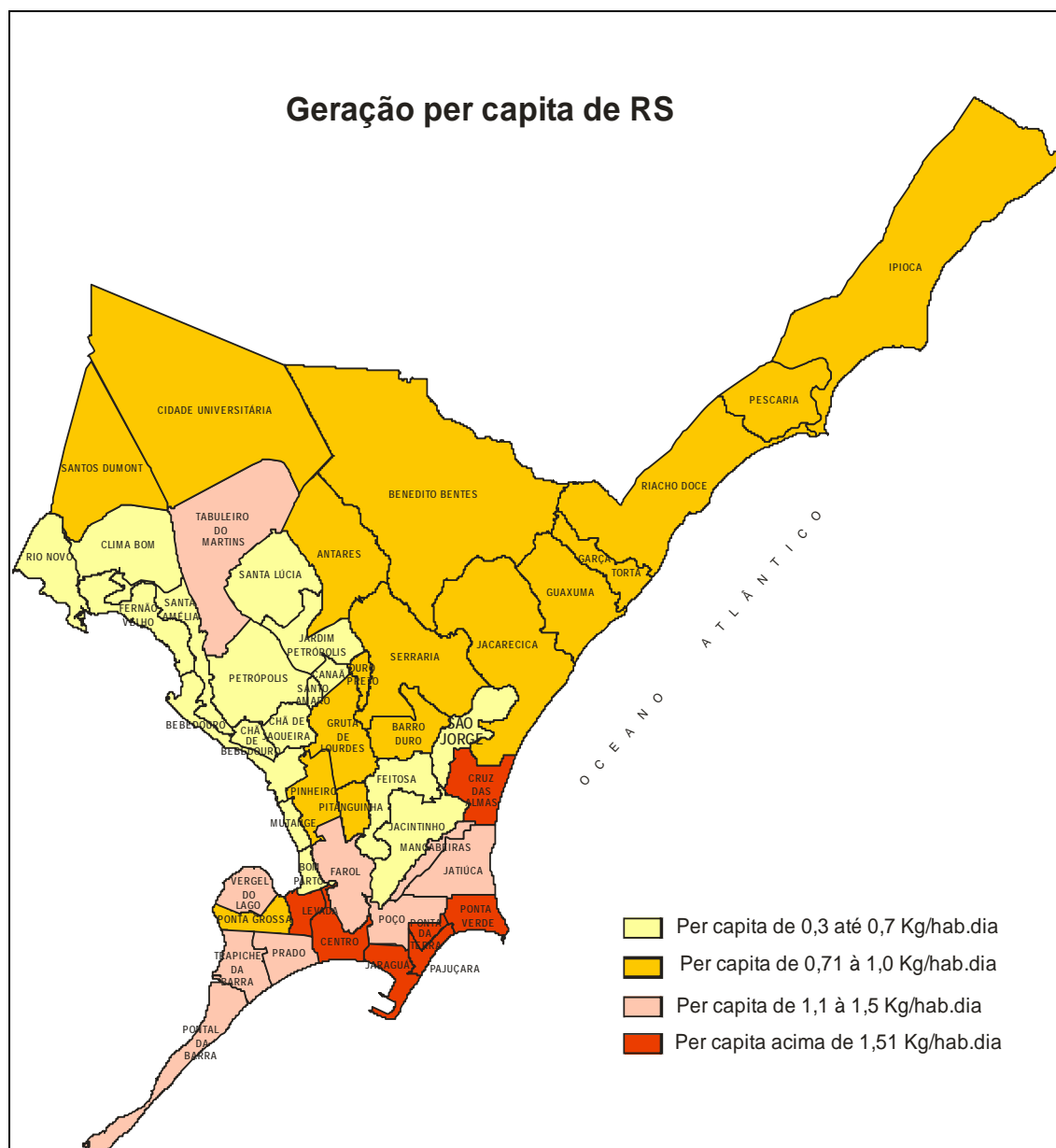


FIGURA 2. Mapa de geração *per capita* de resíduos sólidos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. TEIXEIRA, S. R. de M.; FASSINA, L. T. de C. V. da S. e CASTRO, L. F. de L. **Resíduos sólidos domésticos: potencial de minimização (redução na fonte, reutilização e reciclagem) em termos de matéria orgânica.** In: IV Seminário Nacional sobre Resíduos Sólidos-Gestão Integrada, 2000.
2. GERSRAD. Gerenciamento integrado para transferência e destino final dos resíduos sólidos urbanos de Maceió – Relatório Final Completo. Maceió, 2004. Disponível em: www.ima-al.gov.br,